

(12) NACH DEM VERTRÄG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

10 DEC 2004

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. Januar 2005 (27.01.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/008282 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: G01S 13/93, 13/60

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/001480

(22) Internationales Anmelddatum: 8. Juli 2004 (08.07.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität: 103 31 965.4 15. Juli 2003 (15.07.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MARCHTHALER, Reiner [DE/DE]; Kastanienweg 13, 73333 Gingen (DE). MACK, Frank [DE/DE]; Elbestrasse 43, 70376 Stuttgart (DE). KUTTENBERGER, Alfred [DE/DE]; Hugo-Wolf-Str. 4, 71696 Moeglingen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

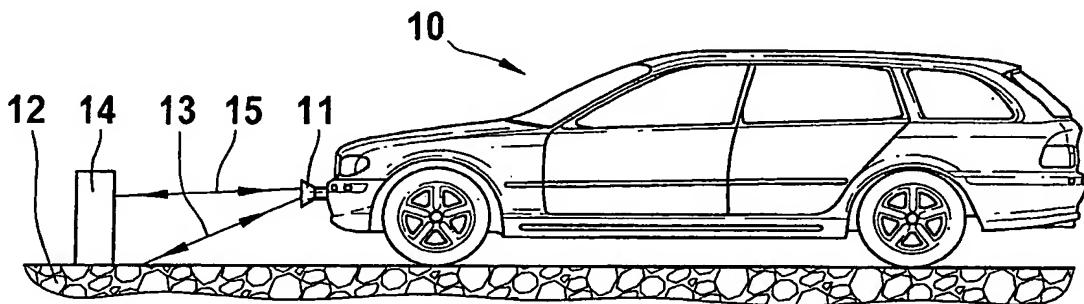
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: DEVICE FOR DETERMINING THE ACTUAL VEHICLE SPEED

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR BESTIMMUNG DER FAHRZEUGEIGENGESCHWINDIGKEIT



(57) Abstract: A device for determining the actual vehicle speed is disclosed, which determines the actual vehicle speed by means of the pre-crash sensor mechanism. The determination is achieved by means of signals reflected from the road surface. Said determination is only carried out in the case of a locked, spinning or suspended wheel.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Vorrichtung zur Bestimmung der Fahrzeugeigengeschwindigkeit vorgeschlagen, die mit der Pre-Crash-Sensorik die Fahrzeugeigengeschwindigkeit bestimmt. Die Bestimmung erfolgt anhand von an der Straßenoberflächen reflektierten Signale. Diese Bestimmung erfolgt nur, wenn ein vorgegebener Betriebszustand wie ein blockiertes oder ein durchdrehendes oder ein schwebendes Rad vorliegt.

5

10

Vorrichtung zur Bestimmung der Fahrzeugeigengeschwindigkeit

Stand der Technik

15 Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung zur Bestimmung der Fahrzeugeigengeschwindigkeit nach der Gattung des unabhängigen Patentanspruchs.

Aus DE 39 09 644 A1 ist es bekannt, eine Eigengeschwindigkeitsmessung eines Fahrzeugs nach dem Doppler-Radar-Prinzip durchzuführen. Dabei wird ein Signal, das am Untergrund reflektiert wird, ausgenutzt.

20

Vorteile der Erfindung

25 Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Bestimmung der Fahrzeugeigengeschwindigkeit mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs, hat demgegenüber den Vorteil, dass die Auswertung der Fahrzeugeigengeschwindigkeit mittels einer Precrash-Sensorik anhand von reflektierten Signalen am Untergrund nur dann eingesetzt wird, wenn ein vorgegebener Betriebszustand vorliegt. Dieser vorgegebene Betriebszustand sind beispielsweise blockierte Räder, durchdrehende Räder oder in der Luft schwebende Räder. Diese Betriebszustände bedeuten nämlich, dass die Messung der 30 Eigengeschwindigkeit über die Raddrehzahl versagt. Daher wird dann die Eigengeschwindigkeitsmessung mit der Precrash-Sensorik anhand am Untergrund reflektierter Signale durchgeführt.

Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen und Weiterbildungen sind vorteilhafte Verbesserungen der im unabhängigen Patentanspruch angegebenen Vorrichtungen zur Bestimmung der Fahrzeugeigengeschwindigkeit möglich.

5 Besonders vorteilhaft ist, dass die Pre-Crash-Sensorik eine Radarsensorik aufweist. Weiterhin ist es von Vorteil, dass die Vorrichtung, das von einem Objekt reflektierte Signal derart mit der Fahrzeugeigengeschwindigkeit vergleicht, um das Objekt zu klassifizieren. Zeigt nämlich das Objekt anhand der reflektierten Signale eine Relativbewegung zum Fahrzeug gleich der Eigengeschwindigkeit, dann handelt es sich
10 um ein ruhendes Objekt. Dieses ruhende Objekt könnte dann auch zur Bestimmung der Eigengeschwindigkeit verwendet werden.

Zeichnung

15 Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen

20 Figur 1 eine Funktionsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung,
Figur 2 ein Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Vorrichtung,
Figur 3 ein erstes Flussdiagramm und
Figur 4 ein zweites Flussdiagramm.

Beschreibung

25 In einem Airbagalgorithmus werden zur Zeit Signale von Aufprallsensoren wie Beschleunigungssensoren ausgewertet. Um eine bessere Bestimmung der Auslösezeit zu erhalten, sind die Relativgeschwindigkeit zwischen dem Fahrzeug und einem Crashobjekt sowie die Eigengeschwindigkeit wichtige Parameter. Diese Parameter können mittels
30 einer Precrashsensorik ermittelt werden. Üblicherweise wird jedoch die Eigengeschwindigkeit im ESP/ABS-Steuengerät mittels Raddrehzahlen bestimmt. Bei bestimmten Betriebszuständen, wie blockierenden oder durchdrehenden oder schwebenden Rädern ist diese Information jedoch nicht mehr korrekt.

Die Eigengeschwindigkeit ist eine wichtige Größe für die ESP/ABS-Funktion eine genaue Schätzung in kritischen Situationen, z.B. blockierenden Räder, verbessert somit auch die Fahrstabilität.

5 Folglich wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, in solchen Betriebszuständen die Fahrzeugeigengeschwindigkeit mittels der Pre-Crash-Sensorik zu bestimmen. Dies gelingt anhand reflektierter Signale am Untergrund, also an der Straßenoberfläche. Da der Abstand und der Winkel der Radarstrahlen zur Straßenoberfläche konstant ist, ist die Zeit des Signals vom Aussenden bis zum Empfangen ein Maß für die Eigengeschwindigkeit 10 des Fahrzeugs.

Durch den breiten Öffnungswinkel des Pre-Crash-Sensors erhält man neben dem 15 eigentlichen Nutzsignalen von entgegenkommenden bzw. stehenden Hindernissen auch Signalanteile, die von der Straße herrühren. Aus diesen immer vorhandenen Signalanteilen lässt sich dann die Eigengeschwindigkeit des Fahrzeugs berechnen. Die Pre-Crash-Sensorik kann hier vorzugsweise eine Radarsensorik verwenden, so ist es jedoch auch möglich eine Ultraschallsensorik bzw. eine Lidartechnik oder andere Signale zu verwenden, die ausgestrahlt werden und wieder reflektiert werden.

20 Figur 1 zeigt die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Ein Fahrzeug 10 weist eine Pre-Crash-Sensorik 11, hier eine Radarsensorik, auf, die Radarstrahlen 13 und 15 beispielhaft hier ausstrahlt. Der Radarstrahl 13 wird am Straßenboden 12 reflektiert, während der Radarstrahl 15 am Objekt 14 reflektiert wird. Da der Winkel des 25 Radarstrahls 13 zur Straße immer gleich ist, ist die Signallaufzeit von dem Radarsensor 11 zur Straße 12 immer gleich. Damit liefert die Signallaufzeit ein Maß für die Fahrzeugeigengeschwindigkeit. Die Signallaufzeit zum Hindernis 14 sinkt mit abnehmender Entfernung. Jedoch ist die Signalfolge der reflektierten Signale ebenfalls ein Maß für die Fahrzeugeigengeschwindigkeit, wenn sich das Hindernis 14 nicht bewegt. Damit ist eine Klassifizierung des Hindernis 14 möglich.

30 Figur 2 zeigt ein Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Eine Pre-Crash-Sensorik 20 ist an eine Signalverarbeitung 21 angeschlossen. Die Signalverarbeitung 21 verstärkt, filtert und digitalisiert die Signale der Pre-Crash-Sensorik 20. Die digitalen Signale werden dann von der Signalverarbeitung 21 an ein Steuergerät 22 übertragen. 35 Beispielhaft ist dieses Steuergerät 22, hier das Steuergerät für die Rückhaltemittel. An das

Steuergerät 22 überträgt jedoch auch eine Raddrehzahlsensorik 23 ein Signal, das die Fahrzeugeigengeschwindigkeit präsentiert. Wird nun mittels der Fahrdynamikregelung erkannt, dass ein Rad durchdreht, blockiert oder schwebt, dann verwendet das Airbagsteuergerät 22 die Signale der Pre-Crash-Sensorik 20 zur Bestimmung der Fahrzeugeigengeschwindigkeit. Die Fahrzeugeigengeschwindigkeit ist ein wichtiger Parameter zur Bestimmung der Crashschwere. In Abhängigkeit davon steuert dann das Steuergerät 22 die Rückhaltemittel 24 an. Zu den Rückhaltemitteln 24 zählen Airbags, Gurtstraffer oder Überrollbügel.

5

Figur 3 erläutert in einem ersten Flussdiagramm die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung. In Verfahrensschritt 300 beginnt das Verfahren. In Verfahrensschritt 301 wird geprüft und zwar anhand von Daten einer Fahrdynamikregelung oder eines ABS-Steuergeräts, ob eine Bedingung vorliegt, die die Bestimmung der Eigengeschwindigkeit mittels der Pre-Crash-Sensorik erforderlich macht. Zu diesen Bedingungen zählen solche, die eine Bestimmung der Eigengeschwindigkeit anhand der Raddrehzahl unmöglich machen. Das sind blockierende, durchdrehende oder schwebende Räder. Ist das nicht der Fall, dann wird in Verfahrensschritt 303 anhand der Raddrehzahl die Eigengeschwindigkeit bestimmt. Ist das jedoch der Fall, dann wird in Verfahrensschritt 302 anhand der Pre-Crash-Sensorik wie oben dargestellt, die Eigengeschwindigkeit anhand des reflektierten Signals an der Straßenoberfläche bestimmt.

15

20

Figur 4 erläutert in einem zweiten Flussdiagramm die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung. In Verfahrensschritt 400 beginnt das Verfahren. In Verfahrensschritt 401 erfolgt eine Auswertung reflektierten Signale an einem Objekt. Die Auswertung geschieht derart, dass die Geschwindigkeit der Objektfolge ausgewertet wird. Damit ist nämlich die Eigengeschwindigkeit des Fahrzeugs bestimmbar, wenn das Objekt ruht. Folglich wird in Verfahrensschritt 402 ausgewertet, ob die Geschwindigkeit, die anhand der Objektfolge bestimmbar ist, der Eigengeschwindigkeit entspricht. Ist dies der Fall, dann wird in Verfahrensschritt 403 festgestellt, dass das Objekt ruht. Ist das nicht der Fall, dann wird in Verfahrensschritt 404 festgestellt, dass sich das Objekt bewegt.

25

30

35

Wertet man den Strahlanteil aus, der von der Straße zurückreflektiert wird, so erhält man ein Objekt, das sich immer im selben Abstand vor dem Fahrzeug befindet. Dieses setzt

sich aus einer Folge von Objekten zusammen, die sich auf das Fahrzeug zu bewegen. Wertet man nun die Geschwindigkeit der Objektfolge aus, so stellt man fest, dass diese der Eigengeschwindigkeit entspricht. Durch den festen Abstand des Objekts und der Objektgeschwindigkeit, die auf das Fahrzeug zu gerichtet ist, lässt sich das Objekt von crashrelevanten Objekten unterscheiden und so für die Bestimmung der Eigengeschwindigkeit heranziehen.

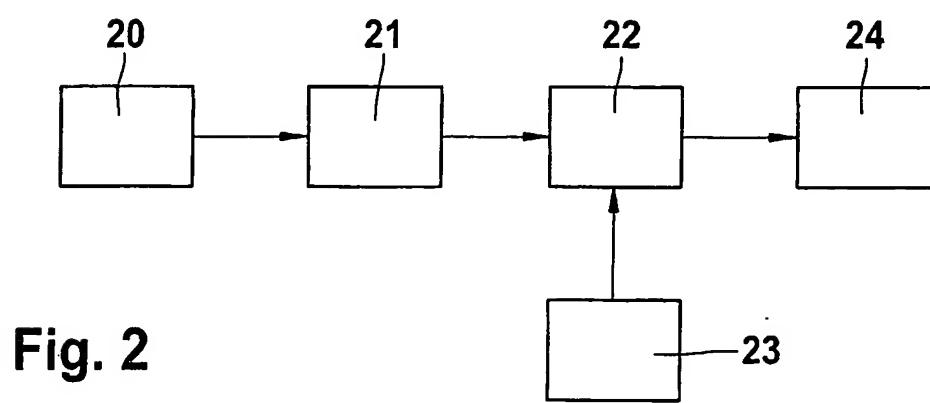
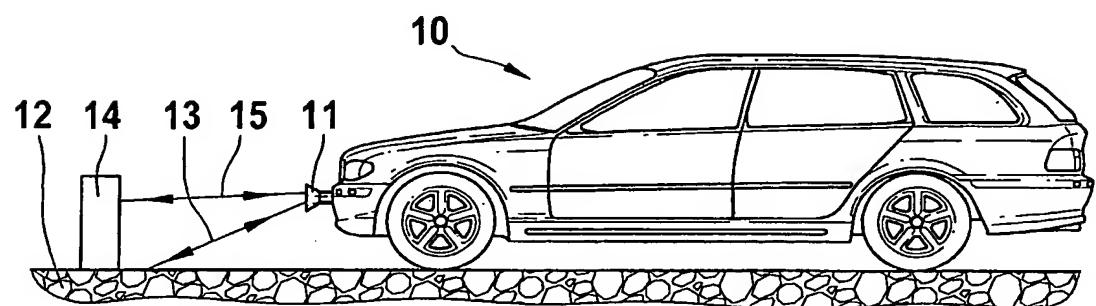
5

10

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Bestimmung der Fahrzeugeigengeschwindigkeit, wobei die Vorrichtung eine Pre-Crash-Sensorik (11, 20) aufweist, die zur Bestimmung der Fahrzeugeigengeschwindigkeit konfiguriert ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Pre-Crash-Sensorik (11, 20) derart konfiguriert ist, dass die Pre-Crash-Sensorik (11, 20) anhand eines vom Untergrund reflektierten Signals die Eigengeschwindigkeit bestimmt, wenn ein vorgegebener Betriebszustand vorliegt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Pre-Crash-Sensorik eine Radarsensorik aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Betriebszustand ein blockiertes oder ein durchdrehendes oder ein schwebendes Rad ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung derart konfiguriert ist, dass die Vorrichtung, die von einem Objekt reflektierten Signale derart mit der Fahrzeugeigengeschwindigkeit vergleicht, so dass das Objekt klassifiziert wird.

1 / 2

Fig. 1**Fig. 2**

2 / 2

Fig. 3

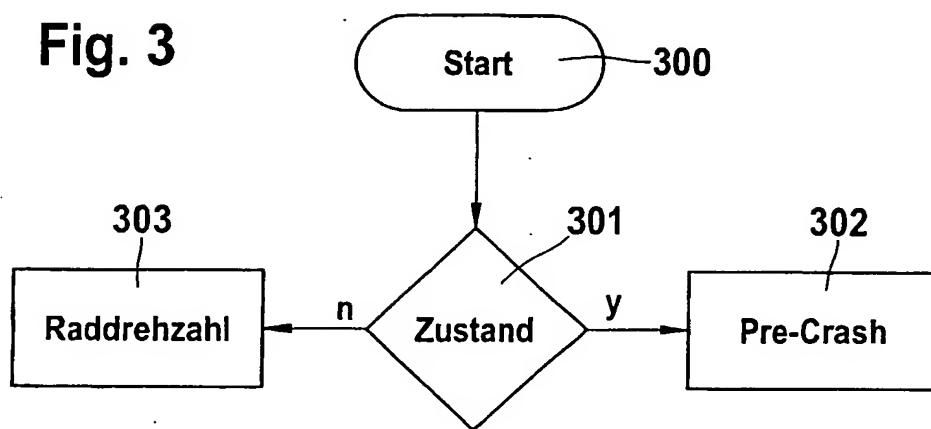
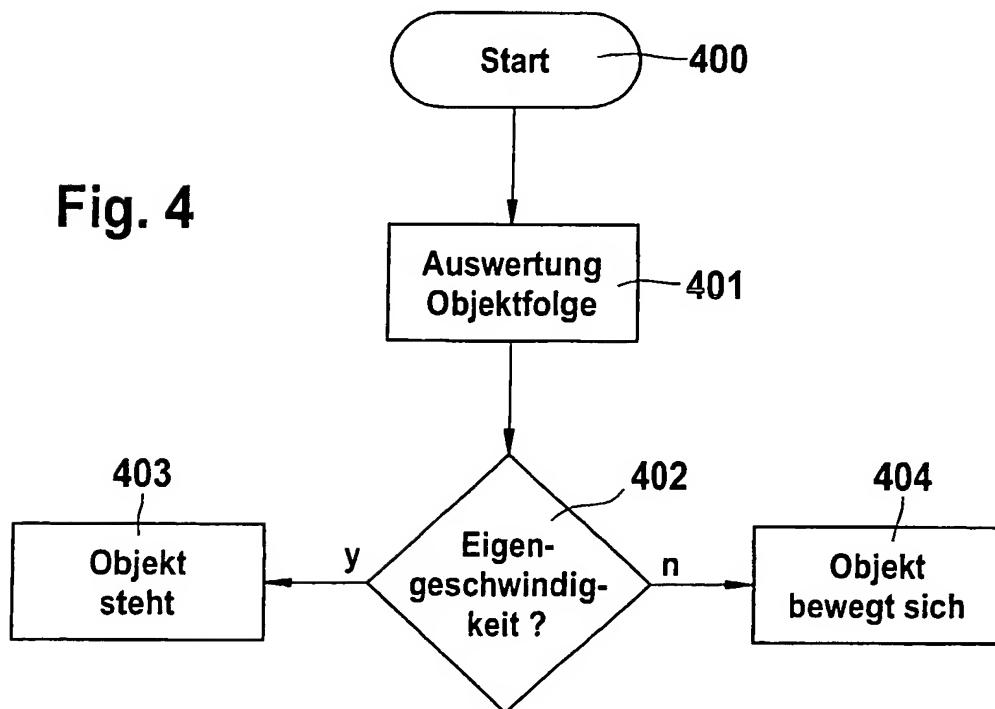


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/001480

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G01S13/93 G01S13/60

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 430 450 A (HOLMES DOUGLAS N) 4 July 1995 (1995-07-04) column 2, line 3 - column 3, line 9 -----	1,2,4
X	GB 1 402 408 A (NISSAN MOTOR) 6 August 1975 (1975-08-06) page 1, lines 10-65 -----	1-3
X	US 2002/011924 A1 (RILEY HUBERT BRYAN ET AL) 31 January 2002 (2002-01-31) paragraphs '0006! - '0011!, '0018! -----	1,2,4
X	DE 198 60 633 A (VALEO SCHALTER & SENSOREN GMBH) 6 July 2000 (2000-07-06) columns 1-2 column 4, lines 57-68 -----	1,2

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 September 2004

Date of mailing of the international search report

05/10/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Grübl, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/001480

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 5430450	A	04-07-1995	JP	6286521 A		11-10-1994
GB 1402408	A	06-08-1975	JP	1128703 C		24-12-1982
			JP	49098286 A		17-09-1974
			JP	57020592 B		30-04-1982
			DE	2402162 A1		08-08-1974
			FR	2214615 A1		19-08-1974
			US	3889259 A		10-06-1975
US 2002011924	A1	31-01-2002		NONE		
DE 19860633	A	06-07-2000	US	6445337 B1		03-09-2002
			DE	19860633 A1		06-07-2000
			EP	1016876 A1		05-07-2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/001480

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G01S13/93 G01S13/60

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G01S

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 430 450 A (HOLMES DOUGLAS N) 4. Juli 1995 (1995-07-04) Spalte 2, Zeile 3 - Spalte 3, Zeile 9 -----	1,2,4
X	GB 1 402 408 A (NISSAN MOTOR) 6. August 1975 (1975-08-06) Seite 1, Zeilen 10-65 -----	1-3
X	US 2002/011924 A1 (RILEY HUBERT BRYAN ET AL) 31. Januar 2002 (2002-01-31) Absätze '0006! - '0011!, '0018! -----	1,2,4
X	DE 198 60 633 A (VALEO SCHALTER & SENSOREN GMBH) 6. Juli 2000 (2000-07-06) Spalten 1-2 Spalte 4, Zeilen 57-68 -----	1,2

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung,

eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28. September 2004

05/10/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Grübl, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/001480

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5430450	A	04-07-1995	JP	6286521 A	11-10-1994
GB 1402408	A	06-08-1975	JP	1128703 C	24-12-1982
			JP	49098286 A	17-09-1974
			JP	57020592 B	30-04-1982
			DE	2402162 A1	08-08-1974
			FR	2214615 A1	19-08-1974
			US	3889259 A	10-06-1975
US 2002011924	A1	31-01-2002		KEINE	
DE 19860633	A	06-07-2000	US	6445337 B1	03-09-2002
			DE	19860633 A1	06-07-2000
			EP	1016876 A1	05-07-2000